

# 内陸型地震により発生した斜面崩壊の分布と震源断層の関係の研究

内陸型地震による斜面崩壊の分布の特性整理

社会インフラ技術部 まつだ まさゆき たかやま とうこ  
 海外事業推進部 松田 昌之・高山 陶子  
 ハスバートル

## はじめに

近年、日本の内陸で強い地震が相次ぎ数多くの斜面崩壊が発生し、震源域とその周辺に甚大な被害をもたらしています。たとえば2016年4月の熊本地震では、断層沿いで広域に斜面崩壊が発生し、多くの方が被災しました。

今後、活断層周辺で発生する地震による斜面崩壊の危険度を予測するためには断層と崩壊の関係性を整理していくことが重要です。

アジア航測(株)では、国立研究開発法人防災科学技術研究所からの委託により、内陸型地震の震源断層と崩壊地との位置関係に着目して、断層と崩壊地分布の関係を整理・分析しました。

ここでは、1980年以降に日本国内で発生した大規模な内陸型地震の中から、斜面崩壊の情報が比較的良く得られた8つの地震(表1)を対象に整理した内陸地震と崩壊地との関係性について紹介します。対象とした地震による崩壊地分布の例を図1に示します。

表1 検討対象地震一覧

No	対象地震名	発生日時(西暦)	マグニチュード	震源断層上端深さ(km)	対象地域	断層タイプ	崩壊地数
1	長野県西部地震	1984/9/14	6.8	0.5	長野県大滝村御嶽山周辺	横ずれ断層型	613
2-1	鹿児島県北西部地震	1997/3/26	6.5	1.1	鹿児島県薩摩郡さつま町紫尾山周辺	横ずれ断層型	2520
2-2		1997/5/13	6.3	1.2			1290
3	宮城県北部地震	2003/7/26	6.4	3.4	宮城県栗原松島市周辺	逆断層型	104
4	新潟県中越地震	2004/10/23	6.8	2.8	新潟県旧山古志村芋川周辺	逆断層型	7042
5	新潟県中越沖地震	2007/7/16	6.8	2.0	新潟県柏崎市周辺	逆断層型	176
6	岩手・宮城内陸地震	2008/6/14	7.2	0.4	岩手県・宮城県栗駒山周辺	逆断層型	11156
7	長野県北部(栄村)	2011/3/12	6.7	-	長野県・新潟県堺 栄村周辺	逆断層型	111
8	熊本地震	2016/4/16	7.3	0.6	熊本県阿蘇地方	横ずれ断層型	1747

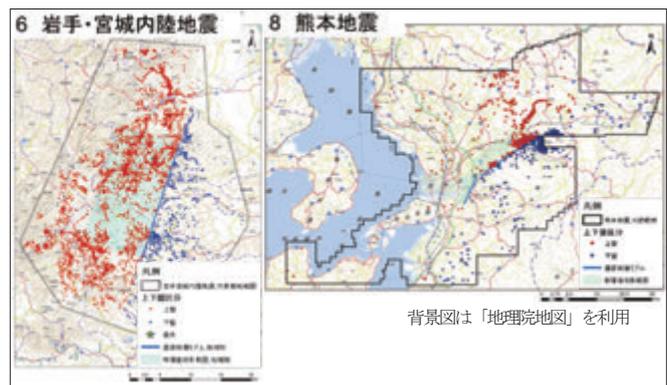


図1 崩壊地分布の例

## 崩壊地の震源断層からの距離とマグニチュードや断層の深さとの関係

崩壊地毎に計測した震源断層からの距離を用いて、全崩壊の90%を網羅する距離(90%値)および95%を網羅する距離(95%値)を縦軸にとり、地震のマグニチュードを横軸にとった散布図を作成すると、地震のマグニチュード(地震の規模)が大きいほど、遠くまで崩壊が発生している傾向(右上がりの傾向)が確認されました(図2)。また、震源断層の深さを横軸にとった散布図を作成すると、震源断層が深いほど崩壊が発生する範囲が狭くなる傾向(右下がりの傾向)が確認されました(図3)。

このように、地震による崩壊の発生範囲には、地震の規模および震源断層の深さが影響している可能性があることが明らかになりました。

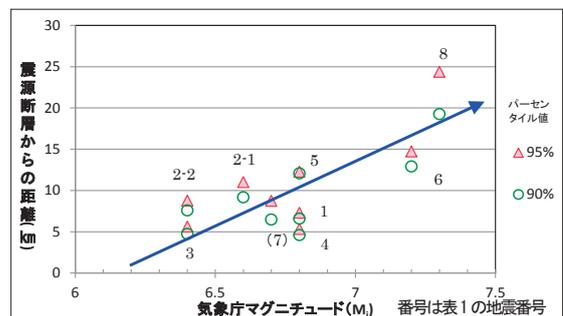


図2 地震のマグニチュードと震源断層からの距離の関係

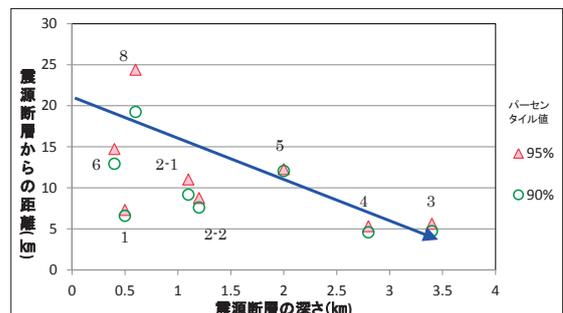


図3 震源断層の深さと震源断層からの距離の関係

## 断層タイプと崩壊地の震源断層からの距離の関係

対象とした地震の中で、特に崩壊箇所数が多い「岩手・宮城内陸地震（逆断層型）」と「熊本地震（横ずれ断層型）」を例にとり、断層タイプによる崩壊地の断層からの距離の違いを確認しました。

その結果、逆断層型の「岩手・宮城内陸地震」では、断層面上側（上盤側）で崩壊が多く、崩壊の発生している範囲も広い（上盤側が2倍程度広い）ことがわかりました（図4左）。また、上盤側の方が規模の大きな崩壊が発生していることも確認されました（図4右）。

横ずれ断層型の「熊本地震」では、断層位置を中心に左右対称に分布する傾向を示しており、10km程度の範囲で特に崩壊が集中していることがわかりました（図5左）。また、比較的規模（面積）の大きな崩壊の発生頻度は、上盤側と下盤側で発生頻度に大きな差は認められませんでした（図5右）。

これらの結果は、内陸地震の断層タイプに応じた崩壊等の発生域を推定する上で有用なデータとなると考えられます。

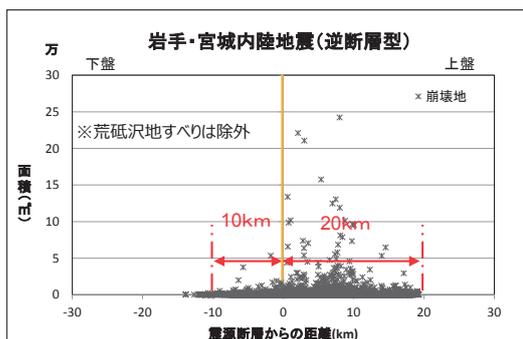
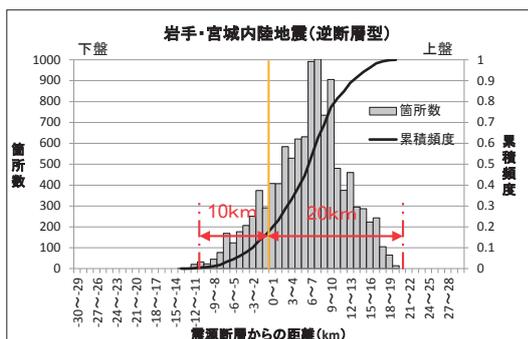


図4 断層位置と崩壊地の位置関係(岩手・宮城内陸地震)

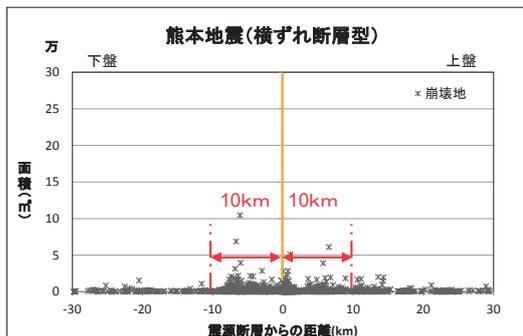
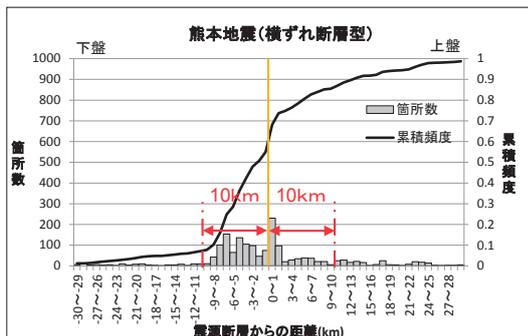


図5 断層位置と崩壊地の位置関係(熊本地震)

## おわりに

今回の検討により、逆断層型の地震では、上盤側で崩壊の頻度が高く、崩壊の規模も大きくなる傾向が確認されました。さらに、崩壊の発生範囲も上盤側で広くなる傾向（下盤の約2倍）も確認されました。また、横ずれ断層型の地震では、上盤と下盤ともに断層からの距離が10km程度の範囲に崩壊が集中している傾向が確認されました。これらの結果は、地震による崩壊の発生危険域を推定するために有用な資料となります。

今後は結果をさらに精査し、防災科学技術研究所が検討を進めている内陸地震による斜面崩壊危険地域分布図（図6）に反映し、さらに精緻化したいと考えています。

本研究の成果は、防災科学技術研究所と共同で、日本本文中の図表は以下の文献より引用したものです。

### 引用文献

- 1) 山田隆二・飯田智之・松田昌之・ハスパトル・高山陶子・猪狩祥平(2017):内陸型地震により発生した斜面崩壊の分布と震源断層の関係-初報,日本地球惑星科学連合 連合大会2017年大会 予稿集

地球惑星科学連合 2017 年大会にてポスター発表<sup>1)</sup>を行うことができました。ここに厚く御礼申し上げます。

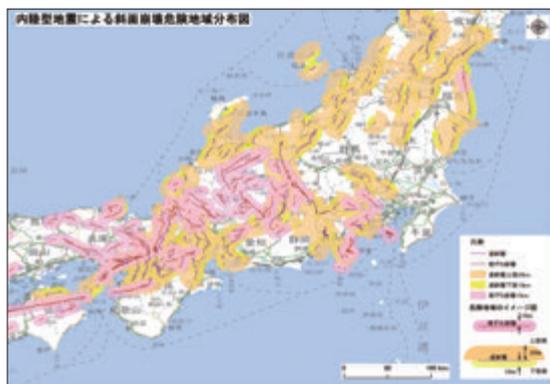


図6 内陸地震による斜面崩壊危険地域分布図のイメージ